

技術紹介

中空壁工法の設計と施工

～蒲郡バイオマス発電所建設工事（燃料一時貯蔵棟）～

Design and Construction method of void wall

田沢 一康 *1
TAZAWA Kazuyasu

横瀬 勝雄 *2
YOKOSE Katsuo

1. はじめに

本工事はバイオマス発電所施設の一部で、発電燃料である木質チップを保管貯蔵する燃料一時貯蔵棟施設です。建設地は、愛知県蒲郡市の海を埋め立てて造成整備された土地です。



図1 建設位置図



写真1 航空写真

2. 工事概要

工事名称：蒲郡バイオマス発電所建設工事
（燃料一時貯蔵棟）
工事場所：愛知県蒲郡市浜町 27 番地
設計者：東洋エンジニアリング株式会社
一級建築士事務所
設計協力：川田工業株式会社一級建築士事務所
工期：2021年6月1日～2022年4月28日
延床面積：11 592.00 m²
構造規模：鉄筋コンクリート造+鉄骨造 地上1階

3. 建物概要

建物高さはH=10.85 mの地上1階建て、平面寸法は69.0 m × 168.0 m、桁行方向は42.0 m毎に4つの部屋に区画された建物です（図2）。

区画倉庫内には木質チップを5.0 mの高さまで積み上げるため、外壁廻りと各部屋を区画する壁は地上6.0 mまで鉄筋コンクリート造の壁としています

（図3、図4）。その上部と屋根は、鉄骨造を採用しています。

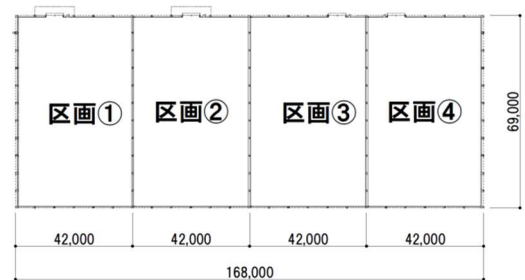


図2 平面図

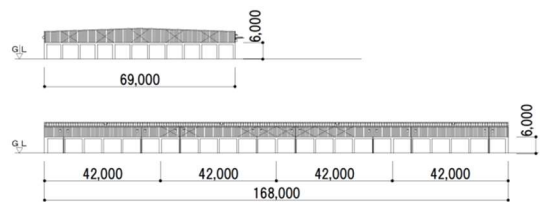


図3 立面図

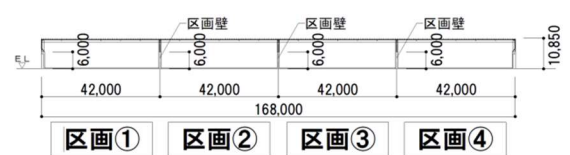


図4 断面図

基礎はGL-19.0 m付近のN値22～28の中間層（層厚6.0 m砂礫層）を支持層とする杭基礎であり、杭長L=19.0 mの節付既製杭を採用しています。

杭径はφ600とφ700の2種類で、総本数は190本です。

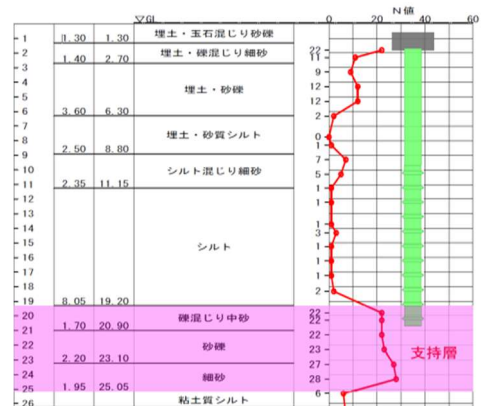


図5 柱状図

*1 川田工業(株)建築事業部工事事務課 工事長
*2 川田工業(株)建築事業部設計部設計一課 係長

4. 区画壁の断面計画

区画壁は、木質チップの側圧と重機によるすくい上げ荷重を受けるため、鉄筋コンクリート造で 250 mm 以上の厚さが必要でした。また、地盤の支持力とコストの面からコンクリート量の削減のため図 6 の形状を提案しました。しかし、発注者要望により庫内側には柱型等のない平坦な仕上げを指示されました。

また、杭を経済設計するために杭先端を N 値 25 程度の中間層に支持させており（図 5）、大きな支持力は望めません。凹凸を無くした場合、区画壁では壁の重量が大きくなり、杭の支持力を確保するために杭長を 7m 伸ばす必要が生じました。

そこで、庫内側の区画壁面を凹凸を無くした中空形状（図 7）とすることで、自重を抑える計画としました。その結果、杭長を伸ばす必要がなくなり、コストを抑えることができました。

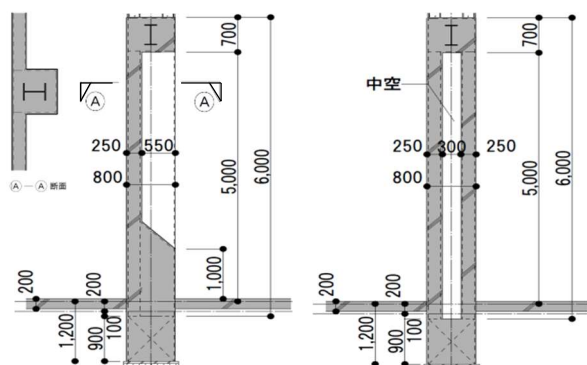


図 6 当初提案断面図

図 7 最終断面図

5. 区画壁の施工計画

高さ 6.0 m の鉄筋コンクリート造の区画壁を 1 回で打設するには、型枠のサポート強度に不安があったので、上下 2 回に分けて打設計画を考えました。幅方向は 1 回で 30 m 以下になるように計画しました。

1 回の打設量は $V=0.25 \times 2 \times 3.0 \times 30.0=45.0 \text{ m}^3$ 程度であり、さほど多い数量ではありませんが、中空部分の形状確保が課題となりました。

中空部分の形成方法と工期と作業性を考えた結果、床で用いる中空スラブ工法を応用し、区画壁内部に発泡スチロール材を配置した工法を採用しました。

本工事では、中空部分に発泡スチロールの板を入れて外側に木製型枠を建てました。中空材の固定方法は、貫通セパを中空部の発泡スチロールに貫通させ、発泡スチロールの両側にジョイナー（写真 3）をセットして挟み込み、木製型枠外側までセパを伸ばし、パイプサポートで固定しました。生コンクリート打設の際、ホース先端部を打設底に近づけられるように中空材は 1 750 mm ピッチで 150 mm の隙間（写真 5）を開けて建て込みました。

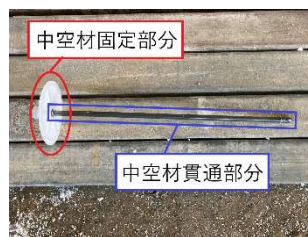


写真 2 貫通セパとジョイナー



写真 3 中空材



写真 4 モックアップ

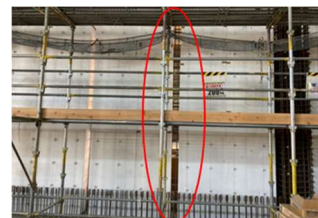


写真 5 中空材建込状況



写真 6 1 段目型枠建込状況



写真 7 生コン打設状況



写真 8 2 段目型枠建込状況



写真 9 仕上り状況

6. 施工結果

工事着手前に簡単なモックアップを作成して型枠の施工性と強度を確認しました。中空材に 150 mm の隙間を設け、上下 2 段に型枠と生コンクリートの打設を分けたことで、コンクリートの流れが良く作業性が向上し、発泡スチロールの浮上りや型枠がコンクリートの圧力によって反ることも無く施工ができました。その結果、発注者の要求事項を満たしたうえで、品質と工期にも影響無く綺麗な仕上りとなりました。

7. おわりに

見た目と使い勝手を考慮したうえで、躯体数量と建物重量を削減する方法の一案を紹介しました。今後の類似物件の参考になることを期待します。